

10/517188

PCT/JP03/07600

16.06.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月26日

出願番号  
Application Number: 特願2003-085033  
[ST. 10/C]: [JP2003-085033]

出願人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 01 AUG 2003

WIPO

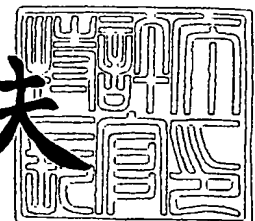
PCT

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2016150019

【提出日】 平成15年 3月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 3/20

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 石井 隆仁

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 安井 圭子

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 寺門 誠之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小原 和幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 米山 充

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 柔軟性 PTC 発熱体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インク不通過性を有する柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に導電性ペーストにより形成される主電極と枝電極からなる櫛形電極と、PTC 抵抗体インクにより形成され前記櫛形電極により給電される PTC 抵抗体と、前記櫛形電極と PTC 抵抗体を被覆する柔軟性被覆材とからなり、前記柔軟性基材または柔軟性被覆材の伸びを規制するとともに、前記櫛形電極及び PTC 抵抗体のうち少なくとも PTC 抵抗体に伸び変形手段を設けてなる柔軟性 PTC 発熱体。

【請求項 2】 導電性ペースト及び PTC 抵抗体インク内に樹脂またはエラストマーをバインダーとして含有する請求項 1 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

【請求項 3】 導電性ペーストとしてカーボン配合銀ペーストを用いてなる請求項 1 または 2 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

【請求項 4】 PTC 抵抗体インクが、結晶性樹脂とカーボンブラックとの混練・架橋粉碎物をエラストマーをバインダーとして有機溶剤でインク化してなる請求項 1 または 2 記載の柔軟性発熱体。

【請求項 5】 柔軟性基材として柔軟性樹脂フィルムが接合された繊維基材 A、柔軟性被覆材として前記繊維基材 A または前記柔軟性樹脂フィルムと熱有着する熱融着性樹脂フィルムが接合された繊維基材 B を用いてなる請求項 1 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

【請求項 6】 柔軟性樹脂としてオレフィン系またはウレタン系熱可塑性エラストマーを、熱融着性樹脂としてオレフィン系樹脂を用いてなる請求項 5 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

【請求項 7】 繊維基材 A または繊維基材 B として、横 5% 伸び時の荷重が 7.5 kgf 以下で縦 5% 伸び時の荷重が 7.5 kgf 以上の不織布またはニット A と、縦・横 5% 伸び時の荷重が共に 7.5 kgf 以下で菱形形状の開口部を有し変形により伸びるニット B のいずれかまたはこれらを組み合わせて用いてなる請求項 5 記載の柔軟性 PTC 発熱体。

【請求項 8】 不織布として、開口部を有するспанレース型不織布または縦

方向に連続繊維を配した不織布を用いてなる請求項7記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項9】 伸びが規制された繊維基材Aの縦方向に櫛形電極の主電極を配してなる請求項7または8記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項10】 伸び変形手段として、櫛形電極の少なくとも枝電極を波形形状としてなる請求項1記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項11】 伸び変形手段として、導電性ペーストの印刷により作製し、溶剤が蒸発した状態に保持された櫛形電極に、開口部を有し伸び変形可能な繊維素材CにPTC抵抗体インクを含浸・乾燥させて得たPTC抵抗体繊維を熱融着して構成してなる請求項1記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項12】 伸び変形手段として、PTC抵抗体に菱形形状の未塗布部を設けてなる請求項1記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項13】 伸び変形手段として、裏面に柔軟性樹脂フィルムが接合された開口部を有するメッシュ状繊維基材Aに櫛形電極及びPTC抵抗体を含浸させて形成してなる請求項1または5または7記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項14】 伸び変形手段として、開口部を有するメッシュ状繊維基材A上に柔軟性樹脂フィルムを接合して柔軟性基材を構成し、前記柔軟性基材の柔軟性樹脂フィルム上に櫛形電極及びPTC抵抗体を形成してなる請求項1または5または7記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項15】 導電性ペースト及びPTC抵抗体インクの溶剤により化学的变化を受ける柔軟性樹脂を用いてなる請求項14記載の柔軟性PTC発熱体。

【請求項16】 柔軟性樹脂を導電性ペースト及びPTC抵抗体インクの溶剤と化学的变化を受ける柔軟性樹脂Aと受けにくい柔軟性樹脂Bとの混合物としてなる請求項5または6または14記載の柔軟性PTC発熱体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、カーシートヒータや、ハンドルヒータ等に用いられ、柔軟性を有し任意の曲面形状に装着可能で、かつ自己温度調節機能を有する柔軟性PTC発熱

体に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

この種の PTC 発熱体は、図 8 に示したように、セラミックや絶縁処理された金属板、あるいはポリエステルフィルムなどの柔軟性の全くないか、または柔軟性に乏しい基材 50 上に、導電性ペーストを印刷・乾燥して得られる一対の櫛形電極 51・52 とこれにより給電される位置に PTC 抵抗体インクを印刷・乾燥して得られる PTC 抵抗体 53 を設けて、さらに基材 50 と同様の材質の被覆材 54 で櫛形電極 51・52 及び PTC 抵抗体 53 を被覆して保護する構成としたものである。基材 50 及び被覆材 54 としてポリエステルフィルムを用いる場合には被覆材 54 に例えばポリエチレン系の熱融着性樹脂をあらかじめ接着しておき、これを介して基材 50、櫛形電極 51・52、PTC 抵抗体 53 と接合するのである。従来から、過電流保護素子や小型で特殊な形状の発熱体として、例えば自動車のドアミラー等の露・霜除去用として使用されている。使用形態は折り曲げなどの機械的ストレスが加わらないように固定して用いられるものである。なお、実用上は給電のために端子が必要であるが、図示していない。

#### 【0003】

この PTC 抵抗体 53 を形成する PTC 組成物インクとしては、結晶性高分子からなるベースポリマーと、カーボンブラック、金属粉末、グラファイトなどの導電性物質を溶媒に分散してなり、特許文献 1～3 に示されているようなものが知られている。

#### 【0004】

PTC 抵抗体 53 は、温度上昇によって抵抗値が上昇し、ある温度に達すると抵抗値が急激に増加し自己温度調節を行うという特性を有している。このような抵抗温度特性を PTC（抵抗が正の温度係数を有する意味の英語 Positive Temperature Coefficient の頭文字を取っている）特性と呼び、この PTC 特性を有する抵抗体を PTC 抵抗体と称している。この特性は、温度上昇による結晶性高分子の体積膨張により導電性物質の導電パスが切断され、それに伴って抵抗が上昇することによって発現するものと考えられている。

## 【0005】

## 【特許文献1】

特開昭56-13689号公報

## 【特許文献2】

特開平6-96843号公報

## 【特許文献3】

特開平8-120182号公報

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記従来のPTC発熱体は、前述したように柔軟性に乏しい基材50上に形成されているために、カーシートヒータのようなカーシート内に組み込まれ、身体にフィットした用途や、ハンドルなどの曲面形状物に装着することができないと言う課題を有していた。

## 【0007】

もちろん、樹脂やエラストマーなどの柔軟性樹脂フィルムを基材50に用いれば一時的に柔軟性を有するPTC発熱体にはできるが、本来そうした用途がなかったために橢形電極51・52やPTC抵抗体53の構成材料、及び発熱体構成に柔軟性を配慮した設計がなされていなかった。よって、伸びなどの機械的応力が加わった場合に橢形電極やPTC抵抗体に断線や亀裂を生ずる恐れがあった。また、橢形電極51・52及びPTC抵抗体53を形成する導電ペーストやPTC抵抗体インクに含まれる有機溶剤により柔軟性樹脂フィルムが物理的・化学的变化を受けて外観不良やPTC特性変化を生じるという課題を有していた。

## 【0008】

前述したように、PTC特性の発現は結晶性高分子の熱的体積変化により導電性物質の連鎖状態が変化することによるものであり、基材の物理・化学的及び機械的寸法変化は、PTC抵抗体の特性に著しい影響を与えることは容易に想像できる。そのため、今日まで柔軟性を有し、繰り返し折り曲げの負荷のかかる実用環境下での使用に耐えるPTC発熱体は開発されていない。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、インク不通過性を有する柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に導電性ペーストにより形成される主電極と枝電極からなる櫛形電極と、P T C 抵抗体インクにより形成され前記櫛形電極により給電されるP T C 抵抗体と、前記櫛形電極とP T C 抵抗体を被覆する柔軟性被覆材とからなり、前記柔軟性基材または柔軟性被覆材の伸びを規制するとともに、前記櫛形電極及びP T C 抵抗体のうち少なくともP T C 抵抗体に伸び変形手段を設けてなる。

## 【0010】

以上の構成として、柔軟性基材または柔軟性被覆材の伸びを規制して、柔軟性基材上に形成された櫛形電極及びP T C 抵抗体に設計以上の伸びが生じないようにすることができる。また、伸び変形手段により機械的応力に対して櫛形電極やP T C 抵抗体自身に過度の伸び応力を与えることなく、それ自体の変形により伸びに対応できるので、伸びに対する抵抗値の安定性及び荷重繰り返し耐久性に優れた柔軟性P T C 発熱体を提供できる。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

請求項1に記載した発明は、インク不通過性を有する柔軟性基材と、前記柔軟性基材上に導電性ペーストにより形成される主電極と枝電極からなる櫛形電極と、P T C 抵抗体インクにより形成され前記櫛形電極により給電されるP T C 抵抗体と、前記櫛形電極とP T C 抵抗体を被覆する柔軟性被覆材とからなり、前記柔軟性基材または柔軟性被覆材の伸びを規制するとともに、前記櫛形電極及びP T C 抵抗体のうち少なくともP T C 抵抗体に伸び変形手段を設けてなる。

## 【0012】

この構成により、発熱体としての基本構成要素である櫛形電極とP T C 抵抗体に加わる伸びなどの機械的応力を、柔軟性基材または柔軟性被覆材の伸び規制により低減するとともに、伸び変形手段により機械的応力を変形により吸収できるので、櫛形電極およびP T C 抵抗体に加わる機械的応力を最小限に抑制することができる。



**【0013】**

次に、請求項2に記載した発明は、導電性ペースト及びPTC抵抗体インク内に樹脂またはエラストマーをバインダーとして含有してなる。

**【0014】**

この構成により、櫛形電極及びPTC抵抗体自身に必要最低限の柔軟性を持たせることができる。

**【0015】**

次に、請求項3に記載した発明は、導電性ペーストとしてカーボン配合銀ペーストを用いてなる。

**【0016】**

この構成により、低コストで銀のマイグレーション抑制効果の高い導電性ペーストを提供できる。

**【0017】**

次に、請求項4に記載した発明は、PTC抵抗体インクが、結晶性樹脂とカーボンブラックとの混練・架橋粉碎物をエラストマーをバインダーとして有機溶剤でインク化してなる。

**【0018】**

この構成により、結晶性樹脂とカーボンブラックおよびエラストマーとの親和性を向上させるとともに、エラストマーの柔軟性を付与できる。

**【0019】**

次に、請求項5に記載した発明は、柔軟性基材として柔軟性樹脂フィルムが接合された繊維基材A、柔軟性被覆材として前記繊維基材Aまたは前記柔軟性樹脂フィルムと熱有着する熱融着性樹脂フィルムが接合された繊維基材Bを用いてなる。

**【0020】**

この構成により、柔軟性樹脂フィルムが繊維基材Aと一体化されて柔軟性樹脂フィルムの機械的強度を高めることができるとともに、櫛形電極およびPTC抵抗体を柔軟性樹脂フィルムと熱有着性樹脂フィルム内に封入して配置することができる。

## 【0021】

次に、請求項6に記載した発明は、柔軟性樹脂としてオレフィン系またはウレタン系熱可塑性エラストマー、熱融着性樹脂としてオレフィン系樹脂を用いてなる。

## 【0022】

この構成により、柔軟で長期信頼性の高いPTC発熱体を提供できる。

## 【0023】

次に、請求項7に記載した発明は、繊維基材Aまたは繊維基材Bとして、横5%伸び時の荷重が7.5kgf以下で縦5%伸び時の荷重が7.5kgf以上の不織布またはニットAと、縦・横5%伸び時の荷重が共に7.5kgf以下で菱形形状の開口部を有し変形により伸びるニットBのいずれかまたはこれらを組み合わせて用いてなる。

## 【0024】

この構成により、身体と接触している発熱体として、例えばカーシートヒータとして着座時の違和感がなく、かつ加振耐久性の高い実用的なPTC発熱体を提供できる。

## 【0025】

次に、請求項8に記載した発明は、不織布として、開口部を有するспанレース型不織布または縦方向に連続繊維を配した不織布を用いてなる。

## 【0026】

この構成により、横方向の伸びを確保するとともに、縦方向の伸びについては伸びを規制することができる。

## 【0027】

次に、請求項9に記載した発明は、伸びが規制された繊維基材Aの縦方向に櫛形電極の主電極を配してなる。

## 【0028】

この構成により、電位低下が発熱特性に大きな影響を及ぼす櫛形電極の主電極を繊維基材Aの伸びを規制された方向に配置してこれを保護し、信頼性の高いPTC発熱体を提供できる。

## 【0029】

次に、請求項10に記載した発明は、伸び変形手段として、櫛形電極の少なくとも枝電極を波形形状としてなる。

## 【0030】

この構成により、櫛形電極の少なくとも枝電極の伸びを変形により吸収できるので、信頼性を高めることができる。

## 【0031】

次に、請求項11に記載した発明は、伸び変形手段として、導電性ペーストの印刷により作製し、溶剤が蒸発した状態に保持された櫛形電極に、開口部を有し伸び変形可能な繊維素材CにPTC抵抗体インクを含浸・乾燥させて得たPTC抵抗体繊維を熱融着して構成してなる。

## 【0032】

この構成により、PTC抵抗体繊維の変形により伸びを確保できるとともに、PTC抵抗体繊維と櫛形電極との電氣的導通を確保できる。

## 【0033】

次に、請求項12に記載した発明は、伸び変形手段として、PTC抵抗体に菱形形状の未塗布部を設けてなる。

## 【0034】

この構成により、PTC抵抗体をメッシュ状に配置して、その変形により伸びを確保できる。

## 【0035】

次に、請求項13に記載した発明は、伸び変形手段として、裏面に柔軟性樹脂フィルムが接合された開口部を有するメッシュ状繊維基材Aに櫛形電極及びPTC抵抗体を含浸させて形成してなる。

## 【0036】

この構成により、PTC抵抗体をメッシュ状繊維基材上Aに高濃度に含浸した状態で配置できるので、実用的で信頼性の高いPTC抵抗体を提供できる。

## 【0037】

次に、請求項14に記載した発明は、伸び変形手段として、開口部を有する繊

維基材 A 上に柔軟性樹脂フィルムを接合して柔軟性基材を構成し、前記柔軟性基材の柔軟性樹脂フィルム上に櫛形電極及び PTC 抵抗体を形成してなる。

【0038】

この構成により、塗布量が少なく、かつメッシュ状繊維基材 A の開口部に対応した塗布分布を有する櫛形電極及び PTC 抵抗体とすることができる。

【0039】

次に、請求項 15 に記載した発明は、導電性ペースト及び PTC 抵抗体インクの溶剤により化学的変化を受ける柔軟性樹脂を用いてなる。

【0040】

この構成により、柔軟性樹脂表面の一部が導電性ペースト及び PTC 抵抗体インクの溶剤により膨潤するとともに、一部相溶してこれらと一体化するために櫛形電極及び PTC 抵抗体と柔軟性樹脂との接合強度を高めることができる。

【0041】

次に、請求項 16 に記載した発明は、柔軟性樹脂を導電性ペースト及び PTC 抵抗体インクの溶剤により化学的変化を受ける柔軟性樹脂 A と受けにくい柔軟性樹脂 B との混合物としてなる。

【0042】

この構成により、導電性ペースト及び PTC 抵抗体インクからなる櫛形電極及び PTC 抵抗体に塗布ムラを設けることができる。

【0043】

【実施例】

(実施例 1)

以下、本発明の第 1 の実施例について説明する。図 1 は本実施例の柔軟性 PTC 発熱体 1 を示す平面図 (a) と X-Y 位置での断面が断面図 (b) である。2 はインク不通過性を有する柔軟性基材であり、材質がポリエステルからなるспанレース、спанボンド等の不織布 3 にウレタン樹脂の T ダイ押し出しと同時にウレタンフィルム 4 を熱融着させて得た。この柔軟性基材 2 のウレタンフィルム 4 の面に銀ペースト等の導電性ペースト 5 を印刷・乾燥して一対の櫛形電極 6・7 を形成した。櫛形電極 6・7 はそれぞれ主電極 8・9 と枝電極 10・11 とか

らなり、主電極 8・9 の長手方向を不織布 3 のロール巻き取り方向と一致するように配置した。続いて、PTC 抵抗体インク 12 を櫛形電極 6、7 の枝電極 10・11 上に印刷・乾燥して PTC 抵抗体 13 を作製した。さらに、熱融着性樹脂フィルム 14 と開口部を有するニット等の繊維基材 15 とを熱時接着（熱融着）してなる柔軟性被覆材 16 をその熱融着性樹脂フィルム 14 を介して櫛形電極 6・7、PTC 抵抗体 13、及び柔軟性基材 2 の柔軟性樹脂フィルム 4 と熱融着させて柔軟性 PTC 発熱体 1 を得た。櫛形電極 6・7 および PTC 抵抗体 13 はその周囲が完全に被覆されている。また、ここでの伸び変形手段は、柔軟性被覆材 16 の開口部を有するニット等の繊維基材 15 の凹凸が熱融着時に櫛形電極 6・7 及び PTC 抵抗体 13 に凹凸として反映されることで形成される（図 1 では凹凸を図示していない）。なお、図 1 においては構成が見やすいように柔軟性被覆材 16 を半分切り欠いている。

#### 【0044】

柔軟性基材 2 および柔軟性被覆材 16 に用いた不織布およびニット等の繊維基材 3・15 は一般にロール状に製造され、その巻き取り方向（これを縦方向とする）はその加工必要上ある程度の引っ張り強度を有している。一方、横方向は、スパンボンドのようにドット状に熱エンボスにより付形化されているものは縦方向と同程度の引っ張り強度を有する場合があるが、スパンレースのように水流交絡で繊維同士の絡み合いで付形化している不織布では縦に比べて横方向はかなり低い引っ張り強度とすることができる。

#### 【0045】

実用的な柔軟性 PTC 発熱体としての要件の一つとして、柔軟で伸びが確保されていることが挙げられる。応用例として、車載の座席（カーシート）内に組み込まれて用いられる採暖用発熱体（カーシートヒータ）を考えてみる。カーシートの表皮材はデザイン性が重要視され、皮革（天然・合成）あるいはファブリック（織物）で構成され、その表皮材の裏面に接するようにカーシートヒータが配置される。カーシートヒータを組み込んだ状態で着座時の違和感（例えば突っ張る、ごつごつする、など）がないことが極めて重要である。そのためには、カーシートヒータとして表皮材と同等以上の柔軟性と伸びを確保する必要がある。そ

うでなければ前述した着座時の違和感を生じてしまう。

#### 【0046】

そこで、表皮材として最高に位置付けられる天然皮革の伸び特性について調査した結果、縦よりも横方向が伸びやすいものであることがわかった。7.5 kgf の荷重で縦方向の伸びが約 2 %、横方向の伸びが約 5 % の伸び特性を有している。この伸び特性は人間の皮膚の場合にも当てはまり、そのために表皮材として天然皮革を用いたシートの座り心地が良いとされている。また、合成皮革、及びファブリックはこれを模倣しているとされる。こうした縦方向と横方向の伸び特性を PTC 発熱体で実現するために、先ず、縦方向については柔軟性基材 2 を構成する不織布またはニット等の繊維基材 3・15 の巻き取り方向の伸び特性がある程度の引っ張り強度を有しており、また、巻き取り方向を縦方向として繊維基材 3, 15 を配置するとともに、繊維基材 3 に柔軟性樹脂フィルム 4 を貼り合わせた状態、さらには櫛形電極 6・7 や PTC 抵抗体 13 を形成し、柔軟性被覆材 16 を付けた状態にすることで天然皮革の縦方向の伸び特性にあわせることが可能である。一方、横方向についてはスパンレース等の不織布 3 で、さらに開口部を有するメッシュ状不織布 3 では極めて伸びやすい傾向を有している。伸びが大きすぎて強度があまりに強度不足の感があるが、この不織布 3 に柔軟性樹脂フィルム 4 を貼り合わせ、さらには櫛形電極 6・7 や PTC 抵抗体 13 を形成し、柔軟性被覆材 16 を付けると次第に強度が増して、前述した天然皮革の横方向と同等の伸び特性に近づけることができる。よって、ここでの伸び規制は不織布 3 の本来の縦方向の伸び特性を生かしながら、横方向については主として柔軟性樹脂フィルム 4 や熱融着性樹脂フィルム 14 を貼り合わせることで実現している。

#### 【0047】

次に、伸び変形手段について説明する。今回の発明の主眼は、櫛形電極 6・7 や PTC 抵抗体 13 に加わる伸び等の機械的応力を最小限に抑制し、そのものの変形により伸びを実現することにある。従来、PTC 発熱体の用途が伸びを要求したものではなかったこともあって、伸びに対する配慮がなされていなかった。そのため、櫛形電極 6・7 や PTC 抵抗体 13 をそのパターン全面にわたって均一に塗布する構成としていた。その構成では、伸び変形がおこると櫛形電極 6・

7のおもに枝電極10・11が切断したり、PTC抵抗体13の抵抗値が変化して、発熱ムラを生ずることがあった。このことは、PTC特性がPTC抵抗体13内の結晶性樹脂の熱膨張による導電性パスの切断により発現することを考えると、伸びなどの機械的応力によってもPTC抵抗体13内の導電性パスが影響を受けることは容易に推察できる。

#### 【0048】

我々は、鋭意研究の結果、機械的応力が加わり、それに追従して伸びが必要とされる場合に、櫛形電極6・7やPTC抵抗体13に加わる応力を最小限に抑制することができる方法を見出した。その基本概念は、従来の分布がなく均一に塗布することから、不均一に塗布して分布を持たせて変形可能な状態を作り上げることにある。不均一とは、印刷しない部分を設けたり、部分的に塗布量を増したり、塗布面を平面から凹凸面にしたりすること、などを意味している。本実施例においては、前述したように櫛形電極6・7またはPTC抵抗体13の塗布面を凹凸面にすることで平面に比べて伸びる余地を設けて、伸びに対するPTC抵抗体13の抵抗値安定性を高めている。

#### 【0049】

さらに、本発明においては、上述したように、柔軟性基材2や柔軟性被覆材16、および櫛形電極6・7やPTC抵抗体13の構成の仕方により柔軟で伸びに対応できることを述べたが、櫛形電極6・7及びPTC抵抗体13そのものが柔軟性を有し、伸びに対応できる仕様となっていることも重要であることは言うまでもない。櫛形電極6・7やPTC抵抗体13を形成する導電性ペースト5やPTC抵抗体インク12に樹脂またはエラストマーをバインダーとして含有している。導電性ペースト5としてカーボンブラックが配合された銀ペーストを用いた。そのバインダーは結晶性の低い飽和共重合ポリエステル樹脂であり、通常の結晶性のポリエステルに比べて柔軟性を有する。通常カーボンブラックを配合すると導電性ペースト5の比抵抗が増加する結果となるが、銀の形状を粉体から一部フレーク状、もしくは短繊維状に置換することで比抵抗の増加を防止するとともに、そうすることで伸びが加わっても比抵抗値の増加を抑制することができる。また、カーボンブラックを混入することで直流電源で生ずる銀のマイグレーション

ンを抑制する効果も有する。

#### 【0050】

さらに、PTC抵抗体インク12においては、結晶性樹脂としてエチレン酢酸ビニル共重合体(EVA)にカーボンブラックを混練・化学架橋・粉碎して得た粉碎物を変性アクリルニトリル・ブタジエンゴム(変性NBR)をバインダーとして、高沸点有機溶剤を希釈液として3本ロールで擦り潰しながらインク化して得たものである。エチレン酢酸ビニル共重合体にカーボンブラックを混練後化学架橋することでエチレン酢酸ビニル共重合体とカーボンブラックとの結合力を高めるとともに、この粉碎物の変性NBR等のバインダーとの親和力を高めて、エチレン酢酸ビニル共重合体とカーボンブラックの架橋粉碎物どうしをバインダーで結合した状態のPTC抵抗体13の皮膜とすることができる。バインダー、及び架橋粉碎物が柔軟性を有することでPTC抵抗体13の皮膜を柔軟性に富むものとすることができる。また、結晶性樹脂であるエチレン酢酸ビニル共重合体と、バインダーの両方の熱的膨張をPTC特性に反映して、高いPTC特性を有するPTC抵抗体10とすることができる。

#### 【0051】

また、柔軟性基材2及び柔軟性被覆材16として、それぞれ柔軟性樹脂フィルム4が接合された繊維基材A3、前記繊維基材A3または前記柔軟性樹脂フィルム4と熱有着する熱融着性樹脂フィルム14が接合された繊維基材B15を用いているが、柔軟性樹脂フィルム4により印刷時のインク抜けを防止するとともに、繊維基材3、15の強度を高めることができる。また、柔軟性基材2の柔軟性樹脂フィルム4と柔軟性被覆材16の熱融着樹脂フィルム14の間に櫛形電極6・7とPTC抵抗体13を外気から遮蔽・密閉できる。よって、長期信頼性の高いPTC発熱体を提供できる。具体的には、柔軟性樹脂4としてオレフィン系またはウレタン系熱可塑性エラストマー、熱融着性樹脂14としてオレフィン系樹脂を用いることにより実現できる。

#### 【0052】

##### (実施例2)

次に、本発明の第2の実施例について図2を用いて説明する。横5%伸び時の



荷重が7.5kgf以下で縦5%伸び時の荷重が7.5kgf以上の不織布またはニットA等の繊維基材A17と、縦・横5%伸び時の荷重が共に7.5kgf以下で菱形形状の開口部を有し変形により伸びるニットB等の繊維基材B18を用いている。なお、図2においては、構成がわかりやすいように繊維基材B18の半分を切り欠いている。

#### 【0053】

縦よりも横に伸びやすい不織布またはニットA等の繊維基材A17の縦方向の伸び特性と、縦・横両方に伸びるが柔軟性樹脂フィルム4または熱融着性樹脂フィルム14を貼り合わせることで縦・横両方の伸びが低下するニットB等の繊維基材B18の横方向の伸び特性を利用して、天然皮革と同等及びそれ以上の伸び特性を実現できる。ニットB等の繊維基材B18は繊維同士がズレをおこすことで柔軟性を発揮しているが、熱融着性樹脂フィルム14を貼り合わせてこのズレを阻害することで伸び特性が低下する特性を利用している。こうして、身体と接触している発熱体として、例えばカーシートヒータとして着座時の違和感がなく、かつ繰り返し荷重に強い実用的なPTC発熱体を提供できる。

#### 【0054】

特に、繊維基材A17の不織布として、開口部を有するспанレース型不織布または縦方向に連続繊維を配した不織布（例えば、спанレースに縦連続繊維を熱エンボスで熱融着してなるспанボンド）を用いた場合には、縦方向の伸び規制はより確実なものとなる。спанレース型不織布は縦方向に短繊維が配向して絡まりあったもので、本来横方向はもとより縦方向へも伸びやすい性質を持ったものである。しかし、これに柔軟性樹脂フィルム4を貼り合わせることで縦方向に配向した短繊維が接合され、あたかも連続繊維のように振る舞うようになり縦方向の伸び強度が急激に増し、伸びにくくなるのである。一方、спанボンド型不織布では短繊維の配向は無秩序で熱によりドット状に短繊維どうしを熱融着させている（これを熱エンボスとよぶ）。この状態では、柔軟性樹脂フィルム4を貼り合わせてもспанレースほどの補強効果は出てこない。こうした場合に、縦方向に連続繊維を配することで確実に縦方向の強度を増すことができる。これを、спанレースにこれを適用してより補強効果を出しても良いことは言うまでもな

い。また、ニット等の繊維基材 B 1 8 に適用しても良い。

#### 【0055】

なお、上記実施例では柔軟性基材 2 側に繊維基材 A 1 7 を柔軟性被覆材 1 6 側に繊維基材 B 1 8 を用いたが、これを逆にして用いても良いことは言うまでもない。

#### 【0056】

そして、柔軟性基材 2 を構成する繊維基材 A 1 7 の縦方向に櫛形電極 6・7 の主電極 8・9 を配することで、主電極 8・9 の信頼性を高めて、発熱分布の少ない PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0057】

##### (実施例 3)

次に、本発明の第 3 の実施例として、図 3 を用いて説明する。櫛形電極 1 9・2 0 の枝電極を柔軟性基材 2 の横方向に波形形状の枝電極 2 1・2 2 として配置した。スクリーン印刷のパターンを波形形状とすることで容易に作製することができる。その他は、前記実施例 2 と同様な構成としている。

#### 【0058】

この構成により、波形形状の枝電極 2 1・2 2 間の PTC 抵抗体 1 3 内の導通経路は最短ルート、すなわち菱形形状の一辺の斜め方向となり、導通経路すなわち発熱経路は伸びに対する応力負荷を低減できる。また、波形形状の枝電極 2 1・2 2 は伸びに対して波形が直線状になるまで伸びに対するゆとりを持つことができるため、枝電極 2 1・2 2 の伸びに対する応力印加を遅延させ、これを柔軟性基材 2 および柔軟性被覆材 1 6 による横方向の伸び規制内に設計すれば、枝電極 2 1・2 2 の伸びに対する信頼性を大幅に高めることができる。

#### 【0059】

##### (実施例 4)

次に、本発明の第 4 の実施例として、図 4 を用いて説明する。PTC 抵抗体インク 1 2 を開口部を有し伸び変形可能な繊維素材 C 2 3 に予め含浸・乾燥させて得た PTC 抵抗体繊維 2 4 を、導電性ペーストから形成され、導電性ペースト中の溶剤が蒸発し乾燥した状態の未硬化の櫛形電極 6・7 と接触させた後、熱時加

圧して櫛形電極 6・7 を硬化させるとともに PTC 抵抗体繊維 24 を熱融着して電氣的に接続している。その他は前記実施例 3 と同様とした。

#### 【0060】

この構成により、PTC 抵抗体繊維 24 の変形により PTC 抵抗体自身に応力がほとんど加わらない状態で伸びを実現できるので、伸びに対する抵抗値変化を最小限に抑制することができる。また、前記実施例で述べた櫛形電極の波形形状の枝電極 21・22 と組み合わせることにより有効な伸び変形手段とすることができる。

#### 【0061】

##### (実施例 5)

次に、本発明の第 5 の実施例について説明する。PTC 抵抗体の印刷パターンを菱形形状の未塗布部を有するメッシュパターンとした。図示すると、前記実施例 4 と同様になるので省略した。

#### 【0062】

この構成により、前記実施例 4 と同様の抵抗値安定性を有する PTC 発熱体を作ることができる。

#### 【0063】

##### (実施例 6)

次に、本発明の第 6 の実施例について、図 5 を用いて説明する。裏面に柔軟性樹脂フィルム 4 が接合された開口部を有するメッシュ状繊維基材 A 25 に導電性ペースト 5 及び PTC 抵抗体インク 12 を含浸させて、それぞれ櫛形電極 26・27 及び PTC 抵抗体 28 を形成したものである。なお、図 6 においては柔軟性被覆材を省略している。

#### 【0064】

この構成により、櫛形電極 26・27 及び PTC 抵抗体 28 をメッシュ状繊維基材上 A 25 に高濃度に部分的に含浸した状態で配置するので、前記実施例と同様の作用・効果を有することができる。

#### 【0065】

##### (実施例 7)

次に、本発明の第7の実施例について、図6を用いて説明する。開口部を有する繊維基材A上29に柔軟性樹脂フィルム4を接合して柔軟性基材2を構成し、前記柔軟性基材2の柔軟性樹脂フィルム4上に櫛形電極6及びP T C抵抗体13を形成している。第6の実施例の柔軟性基材の構成材料を逆に用いている。

#### 【0066】

この構成により、フィルム単独面に印刷した状態では、そのフィルムがポリエステルフィルム等の結晶性が高く緻密で固いフィルムの場合には、導電ペーストやP T C抵抗体インクに用いている溶剤によって影響を受けることはほとんどないが、今回の発明の主眼としている柔軟性樹脂フィルム4なるものは、結晶性であってもそれほど結晶化度が高いものではない。フィルムとしては緻密ではなく、溶剤が容易にフィルム内に浸透できるのである。また、導電性ペースト5やP T C抵抗体インク12を乾燥する温度が130℃から150℃前後を考慮すると、その温度条件下で有機溶剤によって多かれ少なかれ柔軟性樹脂4は影響を受けるものと考えられる。もっとも一般的な現象は膨潤である。よって、開口部を有する繊維基材A29に貼り合わされた（熱融着された）柔軟性樹脂フィルム4は繊維基材A12と熱融着している部分と熱融着していないフリーな部分を有することとなる。繊維基材A29は溶剤の拡散・蒸発促進に極めて有効であるため、繊維基材A29と熱融着している部位の柔軟性樹脂フィルム4は導電性ペースト5及びP T C抵抗体インク12の溶剤により影響を受ける程度は少ない。一方、熱融着していない柔軟性樹脂フィルム4の熱融着していないフリーな部分（繊維基材の開口部に相当する位置）では導電性ペースト5及びP T C抵抗体インク10の溶剤によりそれが乾燥するまでの間影響を受ける。例えば、膨潤を生じた場合にはその部位の櫛形電極6・7及びP T C抵抗体13は凸部断面形状を有することとなる。凸部形成によりその部位の櫛形電極6・7やP T C抵抗体13には伸びが加わり、その塗膜厚みは繊維基材A29と熱融着している部位に比べて薄くなる。

#### 【0067】

また、一般にP T C発熱体では熱的エージングと称して加工時の熱歪みを除去したり、P T C抵抗体の成分である結晶性樹脂の結晶化度を調節して、抵抗値を

安定化するプロセスが行われる。さらに、伸びなどの機械的応力により PTC 抵抗体の成分である結晶性樹脂の配向と同時に導電性粒子の再配置が生じて抵抗値が低下させる機械的エージングがある。熱的、機械的エージングはそのエージングプロセスが異なるものの得られる結果は非常に類似している。上述した構成での溶剤による凸部形成は、エージングと同様の作用を有することが推察された。ポリエステルフィルム面に印刷したものが熱エージングにより抵抗値が約 1/2 に低下するのに対して、上記構成のものは初期より 1/2 に近い抵抗値を有し、熱エージングによってもそれ以上の抵抗値変化は少なかった。こうして、伸びや熱によっても抵抗値安定性に優れた柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0068】

##### (実施例 8)

次に、本発明の第 8 の実施例について図 7 を用いて説明する。柔軟性樹脂 4 を導電性ペースト 5 及び PTC 抵抗体インク 12 の溶剤により化学的变化を受ける柔軟性樹脂 A30 と受けない柔軟性樹脂 B31 との混合により構成してなる。

#### 【0069】

前記実施例では、開口部を有する繊維基材 A29 を用いたが、スパンレースのように繊維が比較的詰まり大きな開口部のない不織布を繊維基材 32 として、その上に熱融着された柔軟性樹脂フィルム 4 の場合に、不均一性を設ける上で有効な手段といえる。すなわち、柔軟性樹脂 4 を導電性ペースト 5 及び PTC 抵抗体インク 12 の溶剤により化学的变化を受ける柔軟性樹脂 A30 と受けない柔軟性樹脂 B31 との混合により柔軟性樹脂フィルム 4 を構成する。そして、化学的变化をあまり受けない柔軟性樹脂 B31 はそのままの状態、一方、化学的变化を受ける柔軟性樹脂 A30 は膨潤もしくは一部溶剤と相溶して体積変化や密着性の向上が生じる。この状態変化により櫛形電極 6・7 及び PTC 抵抗体 13 に不均一な塗布ムラを生ずることとなり、上述した実施例と同様の効果を有する柔軟性 PTC 発熱体を提供できる。

#### 【0070】

なお、化学的变化を受ける柔軟性樹脂 A としては、主に官能基を有する樹脂であり、具体的には、共重合ポリエステル、無水マレイン酸変性のポリエチレン、

EVA (エチレン酢酸ビニル共重合体)、EEA (エチレンエチルエタクリレート共重合体) 等が挙げられる。

#### 【0071】

化学的変化を受けない柔軟性樹脂Bとしては、主に結晶性の高い樹脂であり、例えばポリエチレン、ポリプロピレン、直鎖状ポリエステル等が挙げられる。

#### 【0072】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、伸びを規制するとともに、伸び変形手段を設けることにより、発熱体としての基本構成要素である櫛形電極とPTC抵抗体に加わる伸びなどの機械的応力を低減するとともに、伸びなどの機械的応力を変形により吸収できるので、櫛形電極およびPTC抵抗体に加わる機械的応力を最小限に抑制して、抵抗値安定性に優れた柔軟性PTC発熱体を提供できる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

(a) 本発明の実施例1における柔軟性PTC発熱体の構成を示す一部切り欠き平面図

(b) 同発熱体のX-Y断面図

##### 【図2】

(a) 本発明の実施例2における柔軟性PTC発熱体の一部切り欠き平面図

(b) 同発熱体のX-Y断面図

##### 【図3】

本発明の実施例3における柔軟性PTC発熱体の一部切り欠き平面図

##### 【図4】

本発明の実施例4における柔軟性PTC発熱体の一部切り欠き平面図

##### 【図5】

(a) 本発明の実施例5における柔軟性PTC発熱体の一部切り欠き平面図

(b) 同発熱体のX-Y断面図

##### 【図6】

(a) 本発明の実施例6における柔軟性PTC発熱体の一部切り欠き平面図

(b) 同発熱体の X-Y 断面図

【図 7】

(a) 本発明の実施例 7 における柔軟性 PTC 発熱体の一部切り欠き平面図

(b) 同発熱体の X-Y 断面図

【図 8】

(a) 従来の PTC 面状発熱体の構成を示す平面図

(b) 同発熱体の X-Y 断面図

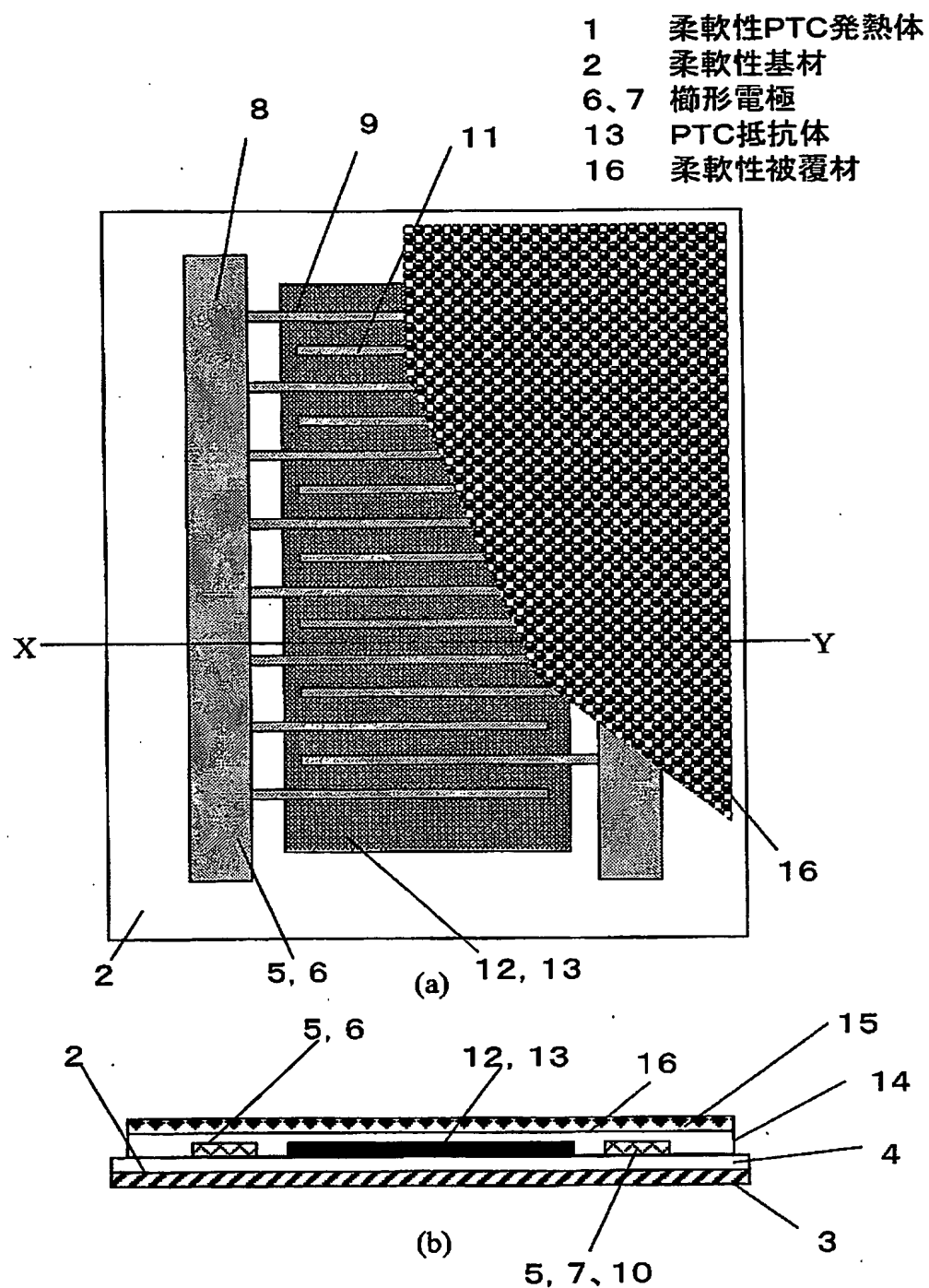
【符号の説明】

- 1 柔軟性 PTC 発熱体
- 2 柔軟性基材
- 6・7・19・20・26・27 櫛形電極
- 13・28 PTC 抵抗体
- 16 柔軟性被覆材
- 17・29 繊維基材 A
- 18 繊維基材 B
- 21・22 波形形状の枝電極
- 23 繊維基材 C
- 24 PTC 抵抗体繊維
- 25 メッシュ状繊維基材 8
- 30 柔軟性樹脂 A
- 31 柔軟性樹脂 B
- 32 繊維基材

【書類名】

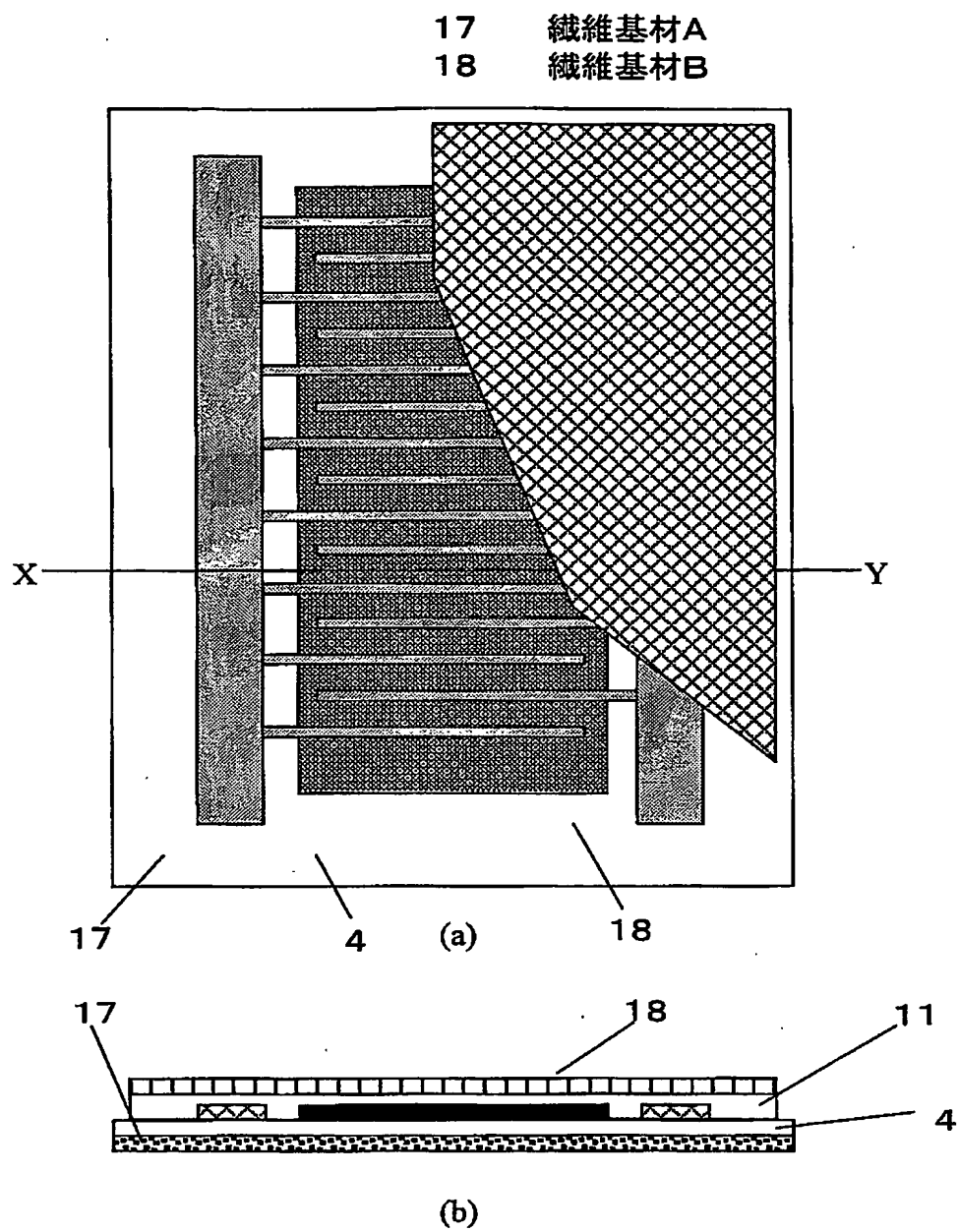
図面

【図1】

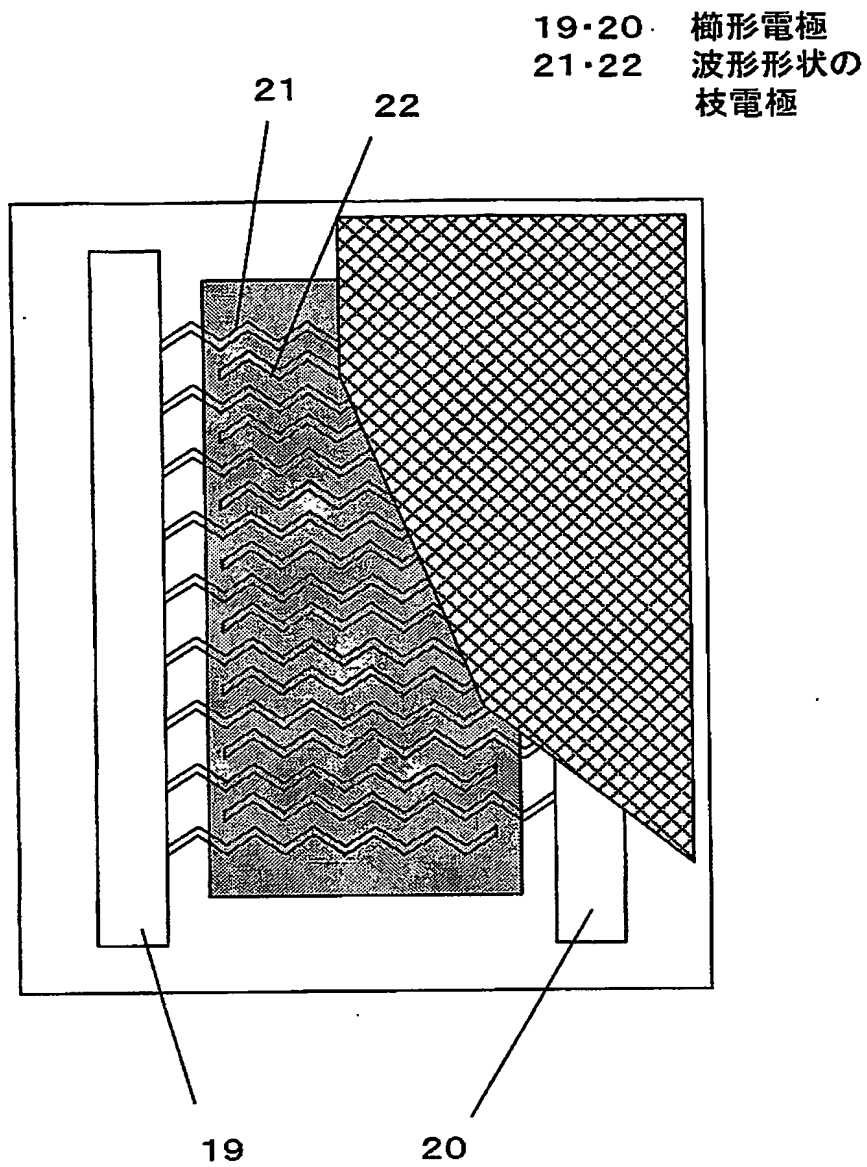




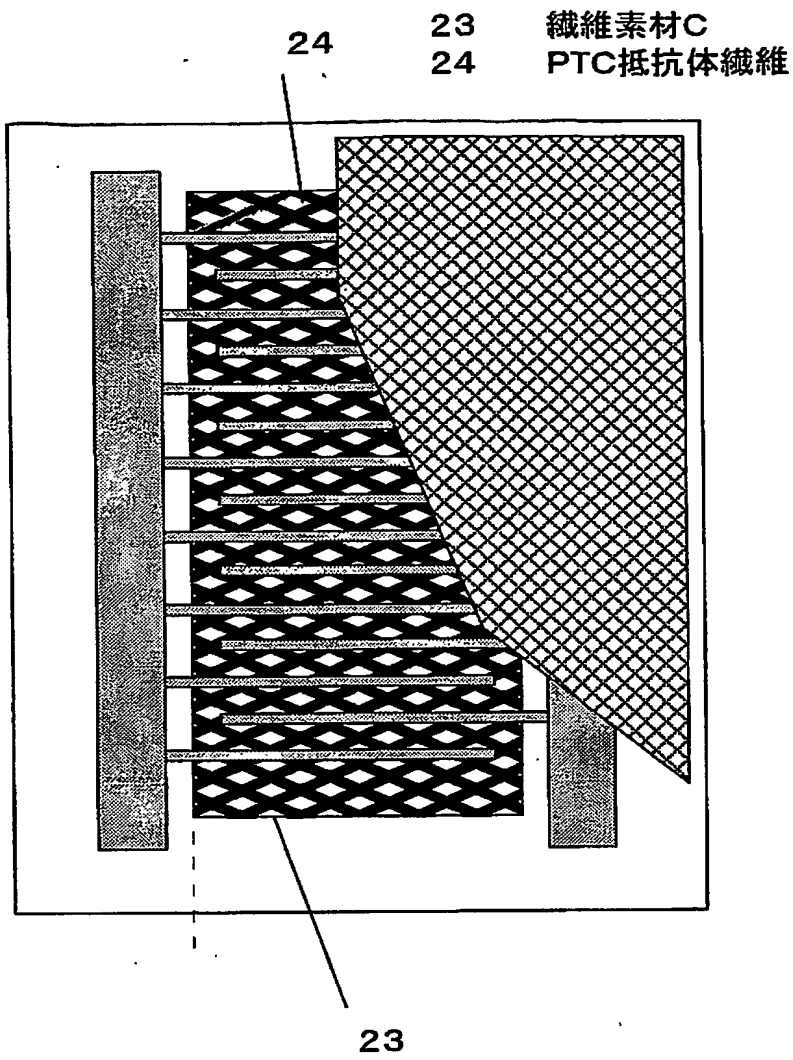
【図 2】



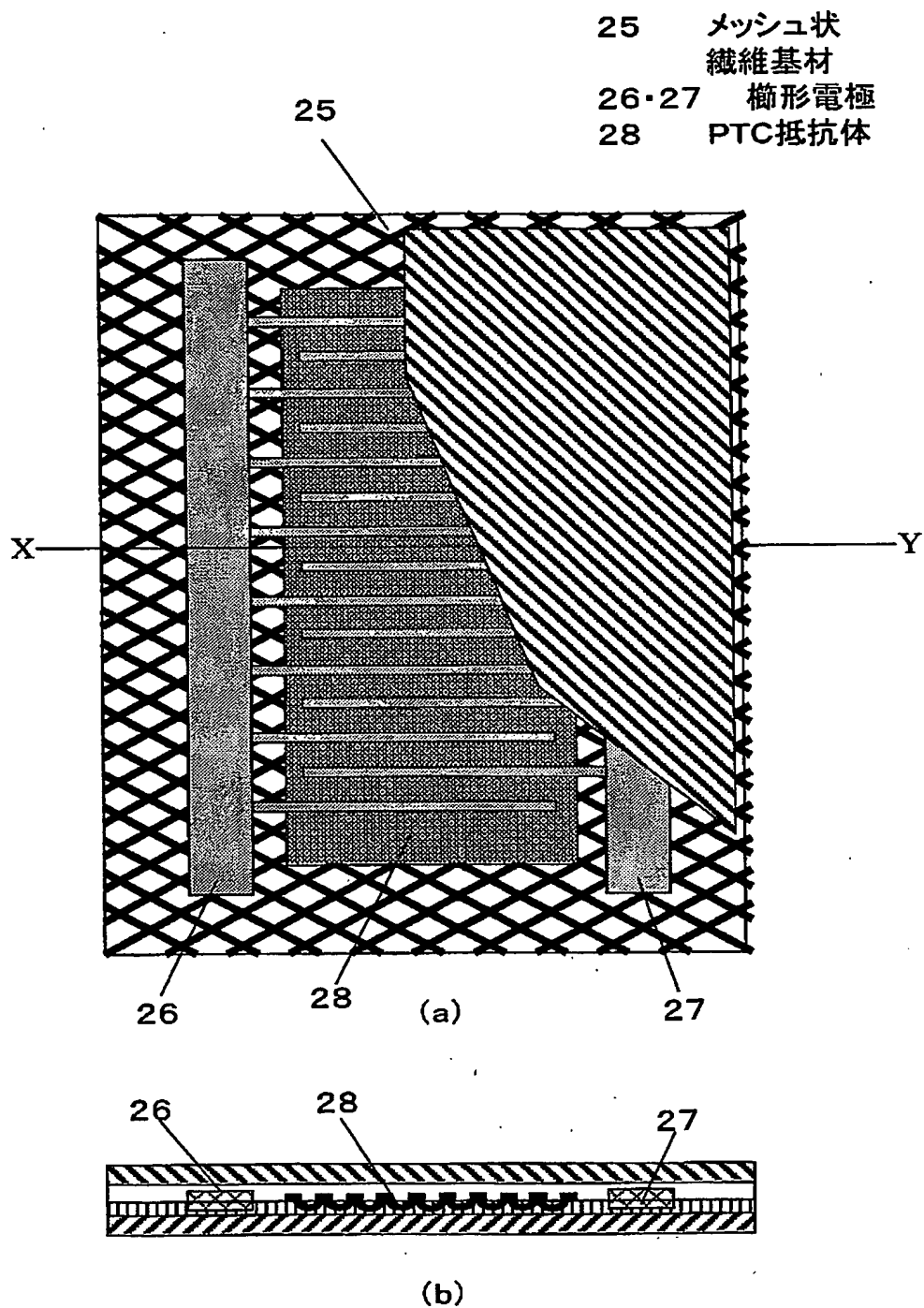
【図3】



【図4】

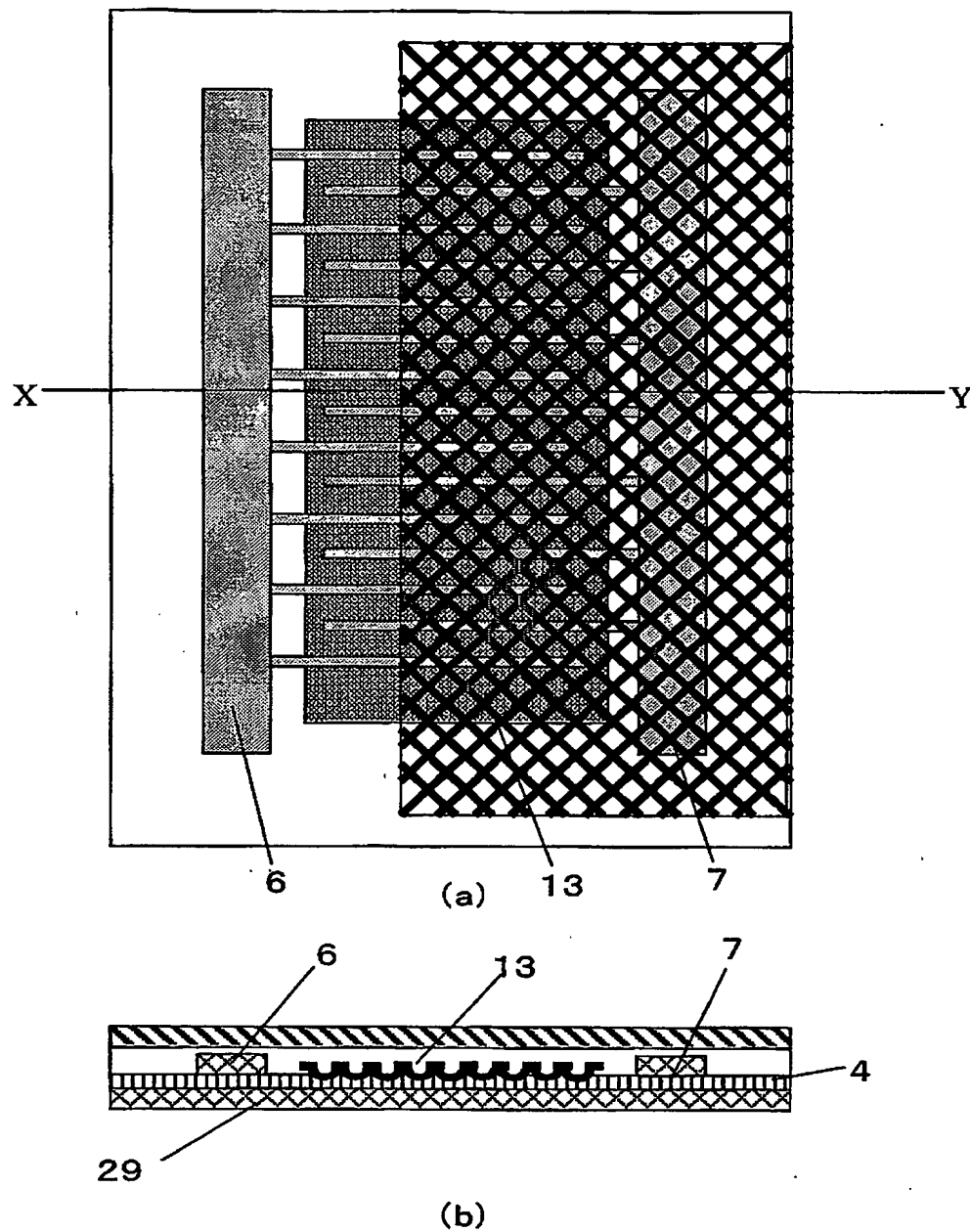


【図5】

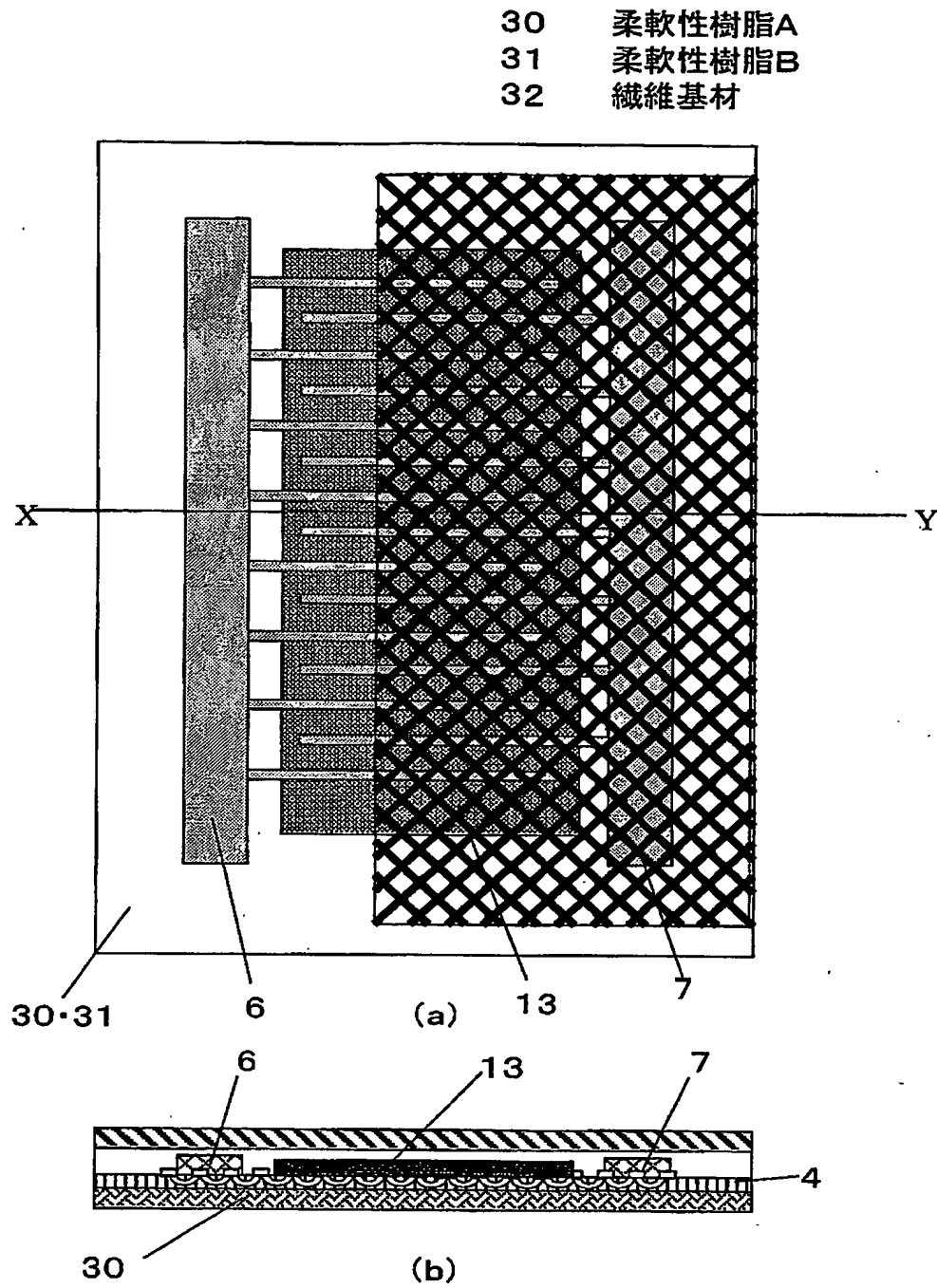


【図 6】

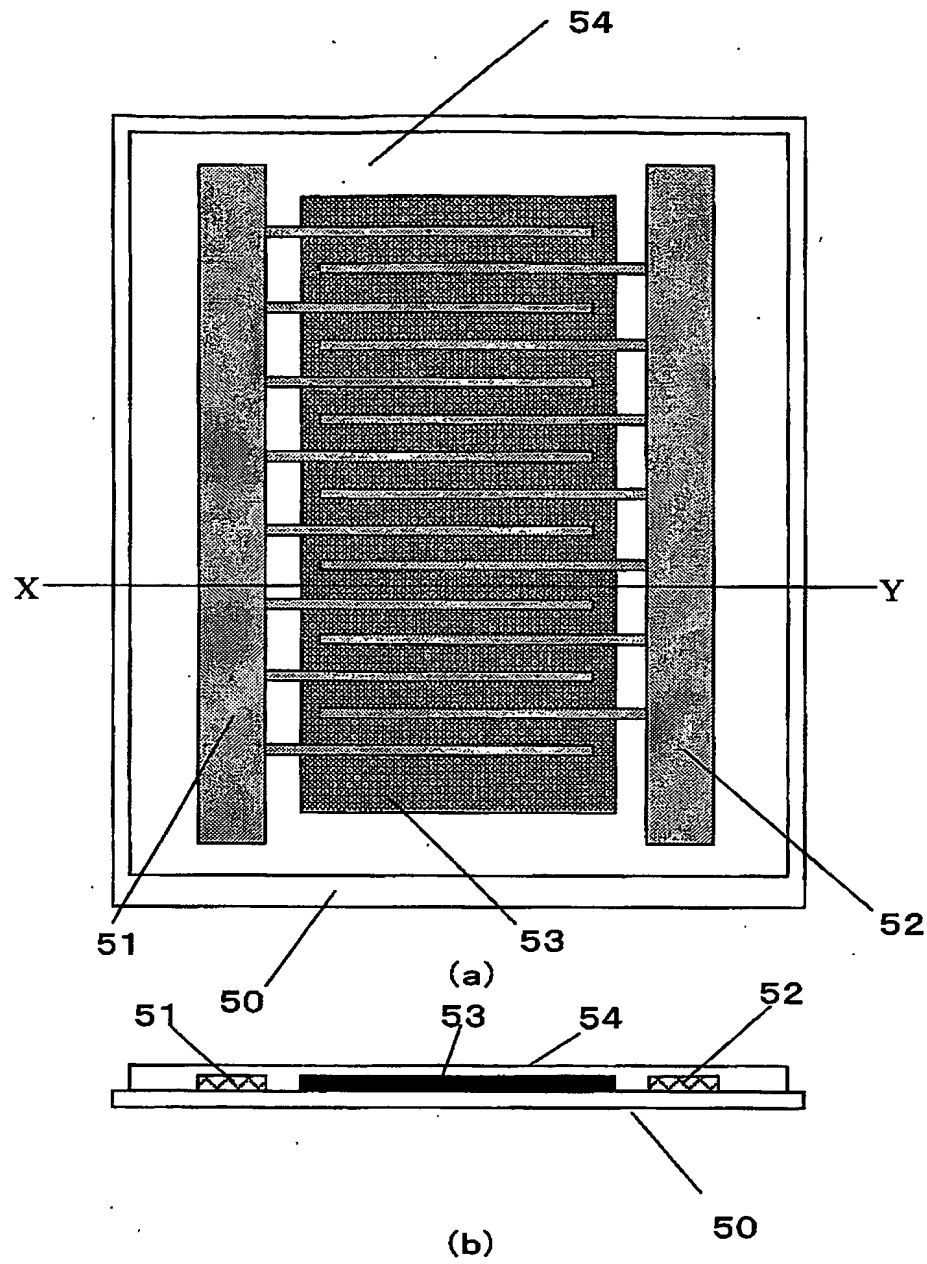
29 繊維基材A



【図 7】



【図 8】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 本発明は、柔軟性に富み、かつ抵抗値安定性の高い柔軟性 PTC 発熱体を提供することを目的としている。

**【解決手段】** インク不通過性を有する柔軟性基材 2 と、柔軟性基材 2 上に導電性ペーストにより形成される主電極と枝電極からなる櫛形電極 6 と、PTC 抵抗体インクにより形成され櫛形電極 6 により給電される PTC 抵抗体 13 と、櫛形電極 6 と PTC 抵抗体 13 を被覆する柔軟性被覆材 16 とからなり、柔軟性基材 2 または柔軟性被覆材 16 の伸びを規制するとともに、櫛形電極 6 及び PTC 抵抗体 13 のうち少なくとも PTC 抵抗体 13 に伸び変形手段を設けてなる柔軟性 PTC 発熱体とする。

**【選択図】** 図 1



特願2003-085033

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社